



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

DELAIRE  
Candice

Identifiant (de haut en bas) :

0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

2/2 J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +69/1/xx+...+69/5/xx+.

**Q.2** Que ne traite pas la théorie des langages ?

2/2 ☐ HTML ☐ Java ☐ l'ADN la voix ☐ l'écrit

**Q.3** Si  $L$  est un langage récursif alors  $L$  est un langage récursivement énumérable.

2/2 vrai ☐ faux

**Q.4** Que vaut  $L \cdot \emptyset$  ?

2/2 ☐  $L$   $\emptyset$  ☐  $\varepsilon$  ☐  $\{\varepsilon\}$

**Q.5** Que vaut  $\text{Fact}(\{ab, c\})$  (l'ensemble des facteurs) :

2/2 ☐  $\{a, b, c, \varepsilon\}$  ☐  $\{\varepsilon\}$  ☐  $\{a, b, c\}$   $\{ab, a, b, c, \varepsilon\}$  ☐  $\emptyset$

**Q.6** Que vaut  $\text{Fact}(\{a\}\{b\}^*)$  (l'ensemble des facteurs)

0/2 ☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$  ☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$  ☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$  ☒  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$   
☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$

**Q.7** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f, g$ , on a  $e(f + g) \equiv ef + eg$  et  $(e + f)g \equiv eg + fg$ .

2/2 ☐ faux vrai

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(e + f)^* \equiv (e^*f)^*e^*$ .

-1/2 faux ☒ vrai

**Q.9** L'expression Perl '[a-zA-Z][a-zA-Z0-9\_]\*' n'engendre pas :

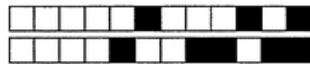
2/2 '\_STDC\_' ☐ 'main' ☐ 'eval\_expr' ☐ 'exit\_42'

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ ,  $n > 1$ , on a  $L_1^n = L_2^n \implies L_1 = L_2$ .

0/2 ☒ faux ☐ vrai

**Q.11** L'expression Perl '[-+]?[0-9A-F]+([-+/\*]([-+]?[0-9A-F]+))\*' n'engendre pas :

2/2 '42+(42\*42)' ☐ '-42-42' ☐ '42+42' ☐ '-42'



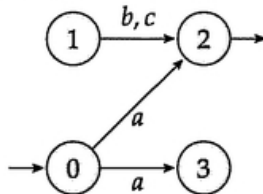
**Q.12** Combien d'états compte l'automate de Thompson d'une expression rationnelle composée de  $n$  opérations autres que la concaténation :

2/2

- ☐  $2^{2^{2^{\vdots^2}}}$    
 $n$  fois
 ☐  $2^n$ 
☐  $n^2$ 
☐  $\frac{n}{2}$ 
☐  $n$ 
☒  $2n$

**Q.13**

-1/2

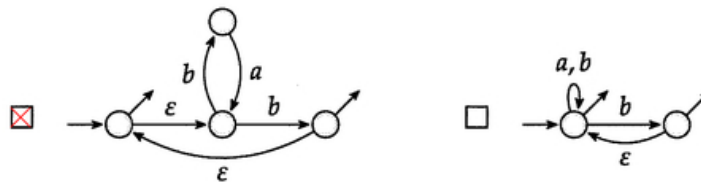
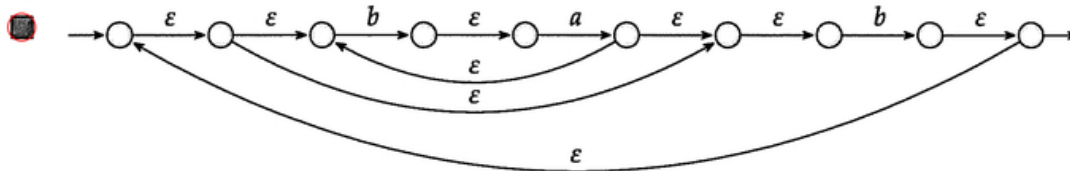


L'état 3 est

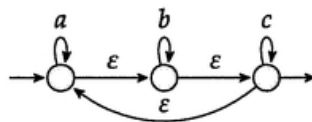
- ☒ accessible  
☒ fini  
☐ co-accessible  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.14** Quel automate reconnaît le langage décrit par l'expression  $((ba)^*b)^*$

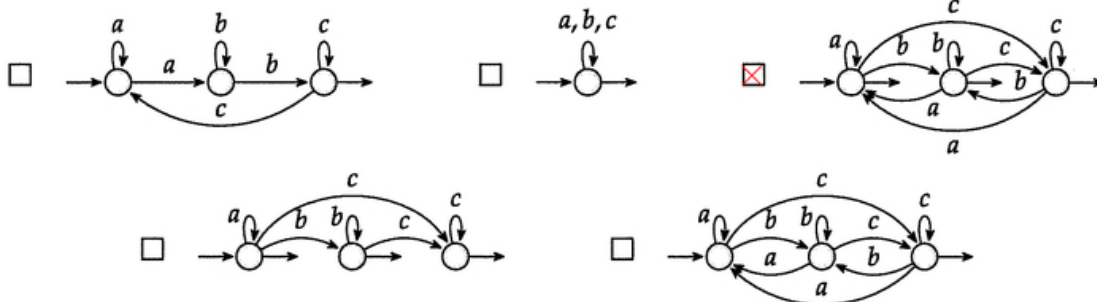
-1/2



**Q.15**



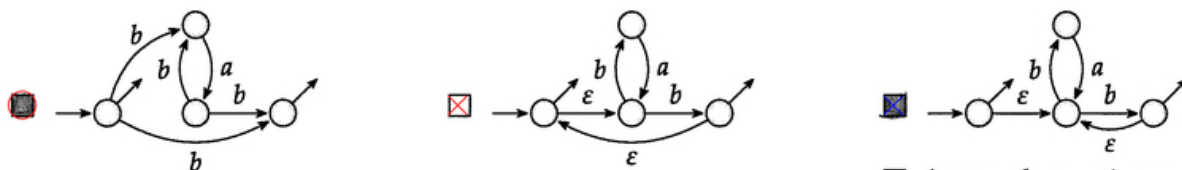
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?



0/2

**Q.16** Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents?

-1/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.17** Le langage  $\{a^n a^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

2/2

- ☐ non reconnaissable par automate
 ☐ vide
 ☒ rationnel
 ☐ fini



Q.18 Un langage quelconque

- ☐ n'est pas nécessairement dénombrable  
☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel  
☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle  
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire

2/2

Q.19 Si  $L_1 \subseteq L \subseteq L_2$ , alors  $L$  est rationnel si :

- ☐  $L_2$  est rationnel      ☐  $L_1$  est rationnel      ☒  $L_1, L_2$  sont rationnels et  $L_2 \subseteq L_1$   
☐  $L_1, L_2$  sont rationnels

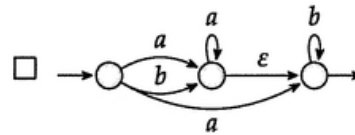
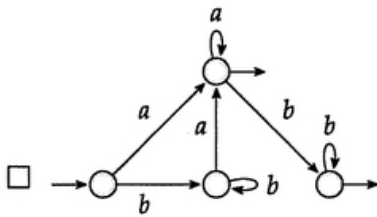
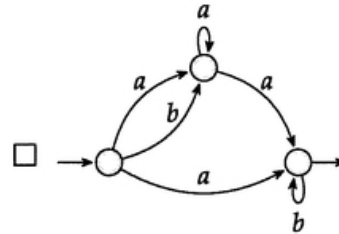
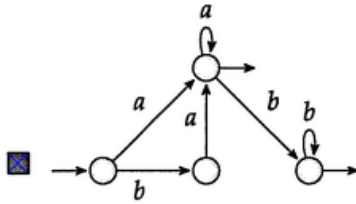
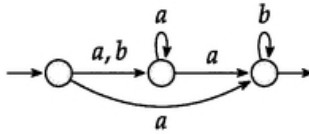
2/2

Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$ ) :

2/2

- ☐ Il n'existe pas.      ☐  $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$       ☐  $4^n$       ☒  $2^n$

Q.21 Déterminer cet automate.



2/2

Q.22 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

2/2

- ☐  $Rec \subseteq Rat$       ☐  $Rec \supseteq Rat$       ☒  $Rec = Rat$       ☐  $Rec \not\subseteq Rat$

Q.23 ☹ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

1.2/2

- ☒ Pref      ☒ Suff      ☒ Transpose      ☒ Fact      ☒ Sous-mot  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 ☹ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

0.8/2

- ☒ Intersection      ☒ Complémentaire      ☒ Union      ☒ Différence symétrique  
☒ Différence      ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

0/2

- ☒ accepte le mot vide      ☐ a des transitions spontanées      ☐ est déterministe  
☐ accepte un langage infini

Q.26 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

0/2

- ☐ Non      ☒ Oui      ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel  
☐ Cette question n'a pas de sens

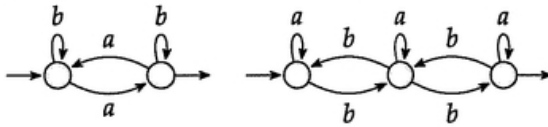


Q.27 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

2/2

- ☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$ 
☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi
 ☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi
 ☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$

Q.28 Quel mot reconnaît le produit de ces automates ?



- ☐  $(bab)^{666666}$   
☐  $(bab)^{22}$   
☒  $(bab)^{333}$   
☐  $(bab)^{4444}$

2/2

Q.29 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b\}^+$  ?

2/2

- ☒ 2
 ☐ Il en existe plusieurs!
 ☐ 3
 ☐ 1

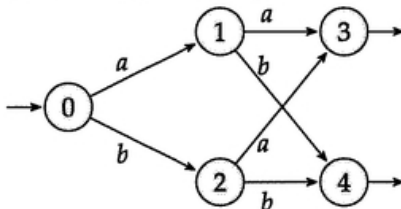
Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}^*$  ?

0/2

- ☐ 7
 ☒ 4
 ☐ 6
 ☐ Il n'existe pas.

Q.31 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

0/2



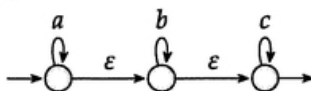
- ☐ 2 avec 4  
☒ 1 avec 2  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☒ 3 avec 4  
☐ 1 avec 3  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.32 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des palindromes (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

0/2

- ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$ 
☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage
 ☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

Q.33

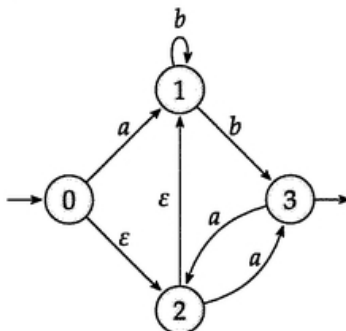


Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la détermination, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

-1/2

- ☐  $(abc)^*$ 
☐  $a^* + b^* + c^*$ 
☒  $(a + b + c)^*$ 
☒  $a^*b^*c^*$

Q.34



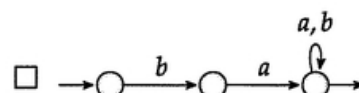
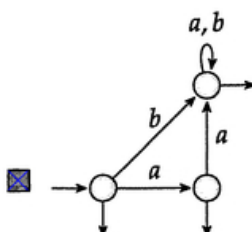
0/2

Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?

- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$   
☒  $(ab^* + a + b^*)(a(a + b^*))^*$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$

Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de  $\rightarrow \text{state} \xrightarrow{a} \text{state} \xrightarrow{b} \text{state} \xrightarrow{a,b} \text{state} ?$

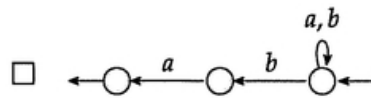
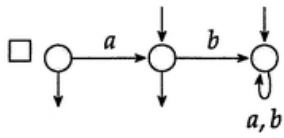
2/2





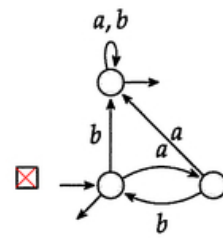
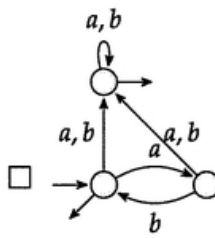
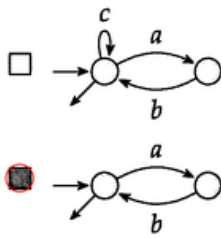
+69/5/24+

2/2



Q.36 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de  $\rightarrow \text{state} \xrightarrow{a} \text{state} \xrightarrow{b} \text{state} \rightarrow ?$

-1/2



Fin de l'épreuve.



+69/6/23+